洋菇引種試驗

胡開仁　宋細福

一、前　　言

本省自1935年，日人櫻井氏試驗栽培洋菇，獲得成功並正式發表後，已被認爲是一種極有前途的園藝作物[9]，惜是時正值中日戰爭，無人再繼續研究改進與推廣，至臺灣光復後八年(1953)筆者等爲配合政府經建計劃，發展農村副業，改善農民生活，開拓國際市場，爭取外滙，乃自美、日等國引進洋菇品種數種，經分別繁殖栽培試驗極獲成功，翌年又承農復會贊助經費研究改進，更得良好的成績。

筆者等爲促進本省洋菇事業的發展，乃不斷引進新的洋菇品種作栽培改進研究，以求達到增產外銷之目的，玆將數年來試驗結果，彙編成文供諸同好之參考。

二、洋菇品種之引進經過

1953年自美國引進洋菇品種有乳白色種 (Cream species) 14，與白色種 (White species) 203 兩種，又自日本引進褐色種 (Brown species) 202，白色種 201 與 203 等品系，經栽培試驗結果，白色種 201 及 203 兩種品系歷年試驗之產量品質均欠佳，故已予以淘汰，而褐色種 202 及乳白種 14，產量雖高，但色澤不受一般市場的歡迎，故只作品種保存，未予推廣。只有白色種 208 產量品質均較爲優良，已透過菌種業者，推廣全省。又於 1959 從美國引進白色種 M_2, ML, 501, 502 及日本引進雪白種 S. W-34 等五個品系。爲應本省洋菇業者之需要，經栽培比較試驗後，於 50/51 年期 (1961) 選出 M_2, ML 及 S. W-34 等品系，透過農林廳及省農會，在本省苗栗縣、臺中市、臺中縣、彰化縣、雲林縣及南投縣境內選十三個鄉鎮作示範栽培，極得菇農之好評。51/52年期(1962)鳳梨公司實驗中心自美國引進之白色種 U. S, A及L等三個品系參加本省 15 個地區品種栽培觀察試驗，其中 U.S 品系產量品質亦極爲優良。

1963年又自日本引進雪白種 S. W-36 及鳳梨公司實驗中心由美國引進白色種 286 及 303等三個品系，參加本省 10 個地區品種栽培觀察試驗統計結果，供試 208, M_2, ML, S. W-34, U.S, S. W-36, 286, 303 等八個品系之產量試驗均極爲良好。翌年又將 S. W-34, U.S 兩品系繁殖推廣，現已普及全省。

1965 於荷蘭參加第六屆國際洋菇科學會議時再引進瑞士 Sinden 公司及法國 Somycel 公司兩個品系，經初步繁殖栽培尚稱良好，仍在繼續試驗比較中。

1966年鳳梨公司實驗中心又引進白色種 Sobexas-44, 乳白色種 Sobexas 123 及褐色種 Sobexas 84 等三個品種，經繁殖後保存試驗中。今爲便於明瞭引進洋菇品種之性狀，來源及時間，列表如下：

表一、歷年引進保存之洋菇品種

年度	品種代號	品種色澤	引進機關	品種來源	備考
1953	202	褐色	省農試所	日本	
1953	14	乳白色	省農試所	美國	
1953	208	白色	省農試所	美國	
1953	201	白色	省農試所	日本	

1953	203	白色	省農試所	日本
1959	M_2	白色	省農試所	美國
1959	ML	白色	省農試所	美國
1959	501	白色	省農試所	美國
1959	502	白色	省農試所	美國
1959	S.W-34	白色	省農試所	日本
1962	U.S	白色	鳳梨公司	美國
1962	A	白色	鳳梨公司	美國
1962	L	白色	鳳梨公司	美國
1963	S.W-36	白色	省農試所	日本
1963	286	白色	鳳梨公司	美國
1963	303	白色	鳳梨公司	美國
1965	Sinden	白色	省農試所	瑞士
1965	Somycel	白色	省農試所	法國
1966	Sobexas-44	白色	鳳梨公司	美國
1966	Sobexas-123	乳白色	鳳梨公司	美國
1966	Sobexas-84	褐色	鳳梨公司	美國

三、優良品種性狀調查

本試驗根據歷年引進之洋菇品種，作初步觀察認爲品質優良值得繼續試驗研究之品種有：208. M_2, ML, S. W-34, U. S, 286, 303, S. W-36 等八個品系，進而探討菌絲發育與子實體性狀之比較，其結果如下：

㈠菌絲發育性狀：

將供試洋菇菌種以白金耳取等量大小菌種塊，同時移植培養於堆肥玉米洋菜培養基上（乾堆肥25gm，玉米 100gm，洋菜 20gm，水 1000cc），置於 25°C 定溫培養，每六天調查一次，量取菌落發育直徑，計調查三次，結果如下表：

表二、各優良洋菇品種菌絲發育比較（mm）

品種代號 / 調查日數	202	14	308	ML	M_2	S.W-34	U.S	286	303	S.W-36
6 天	3.2	3.0	1.70	2.50	2.00	1.83	1.71	2.11	2.48	1.75
12 天	5.8	5.4	4.12	4.90	4.62	4.69	4.13	4.79	5.00	4.45
18 天	7.8	7.4	6.00	6.97	6.47	6.36	6.03	6.68	7.02	6.36

由上表得知洋菇菌絲之生長以褐色品種202號最快，乳白色品種14號次之，白色品種則以303號較快，208 與 U. S 兩品系菌絲生長速度較爲緩慢。

㈡子實體發育性狀：

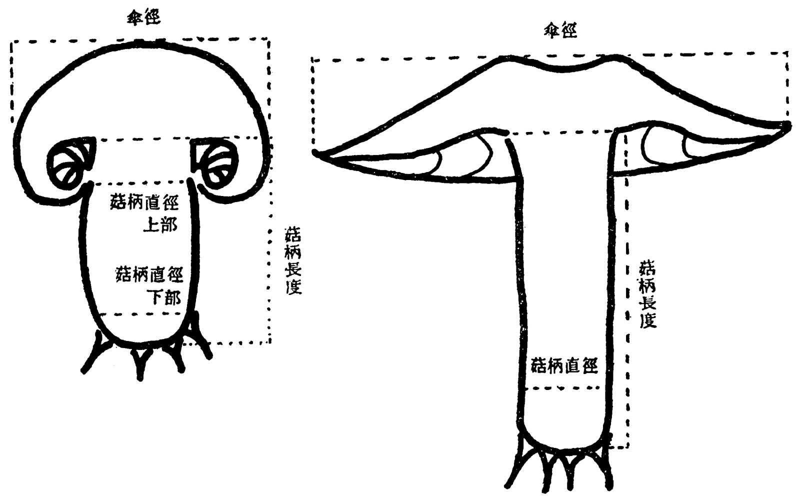
將供試洋菇品種用同一培養材料及方法，培養成菌種（manure spawn）按一般栽培管理方法栽培，於子實體發生時，調查菇菌膜未開前（Button）與菇傘全開（open cup）時之性狀，每月調查一次，調查四個月，每次每品種調查10個菇，合計每品種調查40個菇體，平均結果如下：

表三、各優良洋菇品種子實體性狀比較

子實體性狀

品種＼調查項目	菇菌膜未開之前 (Button)																						菇傘全開時 (open cup)											
	下種至採取日期			菇傘直徑 (mm)			菇柄直徑 (mm)						菇柄長度 (mm)			菇重 (gm)			色澤	香味	鱗片	毛茸	菇傘直徑 (mm)			菇柄直徑 (mm)			菇重 (gm)			菇柄長度 (mm)		
							上部			下部																								
	最早	最遲	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最短	最長	平均	最輕	最重	平均					最小	最大	平均	最小	最大	平均	最輕	最重	平均	最短	最長	平均
202	24	37	31.0	22.0	39.0	28.0	10.0	18.3	14.0	14.0	22.0	16.0	16.2	30.0	22.5	3.5	20.0	7.30	褐色	+++	有	無	42	165	102	10	31	19.2	15	200	48.0	60	105	80
14	24	38	32.0	21.0	41.0	28.6	10.0	18.4	15.0	14.5	22.0	17.0	16.0	30.0	22.7	3.7	23.0	8.00	乳白色	+++	〃	〃	42	195	120	12	36	19.5	15	250	52.0	62	107	83
208	29	49	39.2	20.0	32.0	25.0	9.5	17.2	12.8	10.0	21.5	15.7	15.0	28.0	22.2	3.0	18.0	6.35	白色	+++	無	〃	45	131	90	10	29	18.0	15	180	46.2	65	109	82
ML	29	49	37.3	20.0	33.0	25.2	10.0	17.0	13.0	10.0	20.4	15.7	15.0	30.0	21.9	3.0	10.8	6.23	〃	++	〃	〃	36	126	82	11	24	16.0	10	110	30.1	44	108	70
M_2	28	50	38.1	13.4	34.0	24.9	9.8	16.0	12.9	10.1	21.0	15.4	15.0	28.0	21.7	3.0	12.0	5.89	〃	+++	〃	〃	28	138	84	11	29	16.0	10	115	45.5	44	100	73
S.W-34	29	45	38.0	18.9	34.5	25.2	9.0	17.1	13.0	13.0	21.0	15.5	15.3	26.0	22.3	3.0	15.0	6.48	〃	++	〃	〃	21	130	75	8	28	17.0	10	120	37.6	50	107	67
U.S	29	53	39.8	18.0	35.0	25.2	10.0	24.0	12.7	11.2	26.2	15.3	15.1	28.0	21.9	3.0	18.0	6.32	〃	++	〃	〃	55	126	90	8	24	16.0	15	110	46.5	54	98	77
303	30	49	39.3	19.0	37.0	25.1	7.8	17.7	12.4	9.1	19.3	15.1	15.0	27.4	21.3	3.0	16.0	6.22	〃	++	〃	〃	40	125	83	11	23	18.0	15	80	45.0	48	89	82
286	28	49	37.1	16.0	32.0	23.7	7.5	15.0	12.0	10.0	19.0	14.8	15.0	28.0	22.4	3.0	14.0	6.21	〃	++	〃	〃	45	127	79	8	28	15.0	10	120	38.0	50	119	87
S.W-36	32	49	38.0	15.0	32.0	25.2	9.0	16.0	13.0	10.0	21.0	15.6	15.0	28.0	20.8	3.0	14.5	6.41	〃	++	〃	〃	42	130	80	10	27	17.0	10	115	40.0	49	106	73

附註：1.菇傘直徑，菇柄長度，菇柄直徑，調查部位如圖一。
2.菇重，以切去菇柄基部泥土部份秤量所得。
3.香味，是以採收鮮菇分別評定用「+」表示之。



圖一、洋菇子實體性狀調查部位圖

由上表得知乳白色與褐色洋菇品種，下種採收最快爲24天，平均一個月左右。而白色品種一般最快爲一個月左右，平均 37－40 天。被膜未開前之菇傘，菇柄直徑與菇柄長度及菇體重量平均顯示，均以乳白色種最大，褐色種次之，白色種較小，而白色種以 U.S , S. W-34，較大，M_2與 286 較小。鮮菇香味則以褐色種202，白色種 208，M_2較濃。

洋菇菇傘全開後，菇體還是以乳白色品種最大，褐色種次之，白色種較小。

四、各優良洋菇品種歷年栽培之產量

自1953年由國外引進洋菇品種後，即將逐年引進之品種在省農試所作試驗栽培，至1961年透過農林廳作正式推廣後即在全省主要洋菇栽培地區選定富有洋菇栽培經驗之篤實農家或業者，作栽培比較試驗，今將歷年栽培之產量情形列表如下：

表四、各優良洋菇品種歷年栽培之單位產量 (kg/坪)

品種代號		42/43	43/44	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	歷年平均產量
		栽培年期（民國）												
202		一場所四坪	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	二場所8坪	一場所4坪	
	最高	28.00	25.30	26.20	23.14	24.10	28.70	29.64	23.34	24.15	20.17	30.70	24.35	
	最低	18.14	19.13	20.18	17.80	17.20	19.17	24.68	17.00	20.65	12.85	20.75	18.67	12年
	平均	22.01	21.28	23.38	20.16	21.18	24.45	26.77	20.83	22.00	15.32	25.67	20.35	22.21
14		一場所四坪	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	二場所8坪	一場所4坪	
	最高	20.50	30.20	25.75	20.70	22.75	23.37	24.40	21.11	21.45	18.12	30.14	22.65	
	最低	12.75	17.12	18.80	12.01	16.23	18.35	15.70	13.00	16.66	12.67	19.75	17.36	12年
	平均	17.50	21.90	20.65	14.78	19.69	20.36	18.65	15.48	18.76	14.76	23.43	19.50	18.70
208		一場所四坪	〃	九場所18坪	一場所4坪	〃	〃	〃	〃	六縣市1000坪	十五場所60坪	十場所40坪	七場所28坪	
	最高	20.20	36.70	30.03	29.65	32.45	26.70	25.45	24.76	21.00	21.33	24.90	27.50	
	最低	10.75	20.13	18.00	16.15	15.73	16.00	21.64	18.65	13.65	5.32	5.60	15.88	12年
	平均	15.95	30.68	21.10	24.69	20.13	19.36	23.68	20.55	19.36	11.64	14.90	21.25	20.30

M_2								一場所 4坪	〃	六縣市 1000坪	十五場所 60坪	十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高							25.90	24.10	22.67	20.10	24.52	32.08	
	最低							18.00	20.65	10.78	6.50	7.00	14.00	6年
	平均							20.76	22.24	18.35	12.38	16.00	22.35	18.73
ML								一場所 4坪	〃	六縣市 1000坪	十五場所 60坪	十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高							28.73	23.00	23.72	20.80	21.85	32.80	
	最低							20.22	20.60	9.50	6.49	6.10	16.08	6年
	平均							23.12	21.75	20.00	11.56	13.40	21.26	18.54
S.W-34								一場所 4坪	〃	六縣市 1000坪	十五場所 60坪	十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高							30.00	28.13	25.55	21.25	24.09	27.41	
	最低							22.46	19.65	11.57	6.25	5.60	16.22	6年
	平均							25.74	22.72	20.75	11.87	15.00	21.76	19.64
U.S											十五場所 60坪	十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高										20.68	25.59	33.00	
	最低										5.65	5.40	10.82	3年
	平均										11.87	15.00	21.40	16.09
286												十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高											25.20	29.60	
	最低											5.40	10.30	12年
	平均											12.50	20.68	16.59
303												十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高											24.05	33.20	
	最低											5.00	14.80	2年
	平均											12.80	22.00	17.40
S.W-36												十場所 40坪	七場所 28坪	
	最高											24.80	32.30	
	最低											5.12	12.36	2年
	平均											13.30	22.24	17.85

由上表得知，各優良洋菇品種最高產量均可以達到 30kg/坪，但同一品種因栽培場所或年度不同最低產量亦只有 5kg/坪者，其間產量差異往往極大。而歷年栽培平均產量則以褐色品種 202 號較高，乳白色品種及白色品種之間產量差異不大。

五、各優良品種之加工特性

為配合實際洋菇加工情形，及外銷需要，本試驗乃委託本省洋菇外銷工廠臺灣鳳梨公司員林實驗中心，統一將各品種之洋菇在採收適期，採收後依照本省洋菇加工方法與外銷規格加工製罐，在製罐前後將各供試洋菇品種作一特性調查，以供今後洋菇業者之參考。

表五　各優良洋菇品種加工特性

品　種	調查年期	吸水率 %	收縮率 (%) 漂煮前至漂煮後	收縮率 (%) 製罐前至開罐後	開罐包澤	香味	汁液 pH 值	汁液透清度
202	51/52				$P_{11}E_4$	+++		稍混濁
	52/53	16.2	22.2	8.1	$P_{11}G_6$	+++	6.2	〃
14	51/52							〃
	52/53	13.8	21.7	9.5	$P_{11}I_5$	++	6.2	〃
208	51/52			11.4	$P_{11}I_3$	+++		
	52/53	18.3	15.3	10.4	$P_{11}D_3$	+++	6.0	清
ML	51/52			11.2	$P_{11}G_4$	++		〃
	52/53	18.0	19.1	10.3	$P_{11}E_2$	++	6.2	〃
M_2	51/52			9.8	$P_{11}I_3$	+++		〃
	52/53	14.3	23.3	9.6	$P_{11}E_4$	++	6.2	〃
S.W-34	51/52			10.0	$P_{11}K_3$	++		〃
	52/53	13.1	24.3	13.0	$P_{11}E_5$	+++	6.0	〃
U.S	51/52			9.8	$P_{11}F_3$	++		〃
	52/53	15.8	25.7	12.0	$P_{11}E_4$	++	9.2	〃
286	51/52				$P_{11}G_3$	++		〃
	52/53	14.7	18.1	12.0	$P_{11}E_4$	++	6.2	〃
303	51/52				$P_{11}H_3$	++		〃
	52/53	15.1	22.5	9.0	$P_{11}D_4$	++	6.2	〃
S.W-36	51/52				$P_{11}E_4$	++		〃
	52/53	16.2	17.7	6.0	$P_{11}D_3$	++	6.2	〃

附註：①吸水率，在常溫下洋菇浸水四分鐘後測定。
②開罐色澤，依照麥爾茲及保羅合著顏色色點(Maerz and Paul 之 Dictionary of color 2nded)版面 (Plate) 比色。
③香味濃度以「+」表示之。

由上表得知各品種之吸水率一般均在 13～18% 左右，而漂煮前後一般之收縮率（失水量）約在20～26%之間，但208品系只有 15.3%，是為最少的一個品系，至於製罐前至製罐完成，再開罐後一般的收縮率是 9～13%而 S. W-36 只有 6% ，各品種開罐後之色澤大致在 $P_{11}D_3$～$P_{11}I_5$ 之間，色澤方面並無顯著之差異。而香味方面則以褐色品種202與白色品種208，M_2，S. W-34 等品種系較濃。汁液 pH 值各品種均在 6～6.2 之間，而透清度方面各品種間除褐色種 202 與乳白色種14因加工時菇體之鱗片等有脫落現象，故造成汁液稍有混濁外，其他白色品種汁液均清。

六、討　　論

洋菇栽培品種大別分為褐色，乳白色及白色等三個品種[6]，筆者等自1953至1967年止，由國外引進洋菇品種計有21種之多，其中乳白色種兩個品系，褐色種兩個品系，其他均為白色種。各品種之菌絲生長以褐色種最快，乳白色種次之，白色種較慢，而白色種中以 303 號菌絲生長最快。

至於子實體之型態方面，1960年廣江氏[8]，調查報告：一般洋菇子實體在菌膜未開前傘徑約在

2cm 左右，成熟之傘徑可達 5～12cm，菇柄4～8×1～3cm，對於不同品種之型態，1962年賀陽氏[7]指出白色品種一般型小，菇柄亦稍有細長的傾向。褐色品種則性健，豐產，香味特濃，而乳白色品種體型較大，菌體組織亦較爲疏鬆。上述各品種之特性，與本試驗調查所得資料均大致相符，惟各品種間因受環境及子實體發生之週期等等因子影響，與其性狀差異甚大。下種至採收所需時間，1960年廣江氏[8]認爲一般需 40～50天，1962年賀陽氏[7]亦認爲在正常的情況下白色品種約需42天，褐色品種需56天。惟本試驗所得褐色品種最快者24天即可以開始採收，平均採收時間亦在30天左右，而白色品種平均開始採收日期爲37～40天左右，最快者亦有在29天即可開始採收。

洋菇產量，1935 年櫻井氏[9]首先發表，在本省用馬糞廐肥試植洋菇褐色品種每秤產量可達 31.54kg，又用白色品種及乳白品種，試驗栽培結果，乳白色種只得2kg/坪，而褐色品種得 30kg/坪，白色品種得31kg/坪，至1935年該氏又以牛糞加硫銨作成堆肥，培植白色品種得到 20.4kg/坪的產量。Stoller 氏[4]在 1943 年用人工合成堆肥培植洋菇亦得有23.6kg/坪之產量。Lambert 氏[5]在1952年報告指出如在適當的環境下，堆肥用產量折合359.64kg/坪，產量可達 71.28～77.76kg/坪，若堆肥增至折合 418.06kg/坪，則產量達 94.93kg/坪。1961 年賀陽氏[7]認爲一般優秀之洋菇栽培業者，平均產量16kg/坪者爲最低產量，19kg/坪者爲中等產量，23.65kg/坪左右才算是正常，31.75kg/坪者可算是優良產量，若能達到 39.53kg/坪者算是最優產量了。

1963年度陸氏[11]在歐美各國菇類栽培考查報告書中指出，各國間之洋菇單位面積產量差異頗大，如丹麥在1952年只有 16.2kg/坪，而至目前可達 48～58.32kg/坪，德國可得 25.9kg/坪，荷蘭可得24～25.9kg/坪，英國可得 16.85kg/坪，法國僅 16.2kg/坪，加拿大可達 36kg/坪。而本省歷年引進保存之洋菇品種，最高產量均可以達到 30kg/坪以上，但同一品種，因栽培場所或年度不同其間產量差異往往極大，最低產量竟僅有 5kg/坪之收量，故本省決定單位面積產量之高低，除了優良洋菇品種外對於堆肥製作，管理，菇舍等亦極待加强研究，以期達到增產之目的。

加工方面，按本省外銷罐頭洋菇規格[10]，甲等者白色或乳白色品種應不亮於 Plate 10F-2，不暗於 Plate 11 I-5，褐色品種不亮於Plate 11 J-6，不暗於Plate 13 K-7。乙等者白色或乳白品種可亮於 Plate 10 F-2，但不可過白，可稍暗於 Plate 11 I-5，褐色品種可亮於 P_{11} J-6，但不可過白，可暗於 P_{13} K-7，不得有一個暗於 P_{14} K-8 者。丙等者白色或乳白色品種可亮於 P_{10} F-2，但不可過白，可稍暗於 P_{11} I-5，褐色品種可亮於 P_{11} J-6 但不可過亮，可暗於 P_{13} K-7，不得有一個暗於 P_{14} K-8 者。

本試驗各品種加工後開罐色澤均合乎外銷洋菇色澤範圍之內。陸氏[11] 1963年在歐美各國菇類栽培考查報告中指出，美國 Campbell 公司，亦有採用奶黃色品種 (Cream type) 者，而本省現有之褐色品種，加工後不但香味特濃，且開罐後之色澤亦合乎外銷規格，產量又較一般品種爲高，故在本省尙值得考慮推廣，製罐試銷國外。

七、摘　　要

筆者等1953年至1967年引進洋菇品種計有21種之多，其中白色品種有17個品系，乳白色品種有 2 個品系，褐色品種亦有 2 個品系。所有各品種中以乳白色品種子實體最大，褐色品種次之，白色品種較小，但各品種間因受栽培環境因子之影響往往子實體大小之差異很大。菌絲之生長速度則以褐色品種最快，乳白色品種次之，白色品種稍慢，而白色品種中則以 303 號品系最快。子實體之產量平均以褐色品種較高，惟各品種最高產量均可達到 30kg/坪左右，同一品種因栽培場所或年度不同其間產量差異極大。

各品種加工後開罐之色澤均可合乎外銷規格，香味方面褐色品種202及白色品種208, M_2, S. W-34等品種較佳。

八、參 考 文 獻

1. Borzini, G. and Ceruti Scurtl, J.: Methodes pour obtenir des cultures monospores de champignons dc couche. Mushroom Science 111. 138-146, 1956。
2. ____. Growing of Monosporous Strains of *Psalliota Campestris* (Cultivated Form). Mushroom Science IV. 132-135, 1959。
3. Sarazin, A.: Cultures monospermes d' *Agaricus campestris*. C.R. Ac. Sc. paris, 208 2015-2017, 1939。
4. Stoller: B. B. Principles and Practice of mushroom culture, Economic Botany Devoted to Applied Botany and plant utlization, Vol. 8 January-March, No. 1. 1954。
5. Lambert: M. G. A. Bulletin 33, 9, 1952。
6. 胡開仁：西洋菌的品種，西洋菌（洋菇）培養法，1961。
7. 賀陽徹生：マツシユールム栽培技術，罐詰技術研究會，1961。
8. 廣江勇：ハラタケの形態，最新茸類栽培法，產業圖書株式會社版，1960。
9. 櫻井芳次郎：臺灣に於て有望なる園藝作物，第一報，臺灣總督府中央研究所農業部彙報108號，1935。
10. 李秀、黃繼嵩：中國洋菇罐頭標準、洋菇罐頭製造法，中國農村復興聯合委員會編印，1961。
11. 陸之琳：歐洲國家之菇類栽培，油印本，1963。

STUDIES ON MUSHROOM OF *A. BISPORUS* (LGE) SING

By

K. J. HU and S. F. SONG

SUMMARY

Some physiological and morphological characters of varieties or strains of the introduced foreign cultivated mushroom were observed, of twenty one strains introduced, seventeen strains belong to variety whose color are white, two are cream, and two are brown. Size of fruiting body varied with each other, Cream variety was the biggest, Brown variety was the next. The rate of the growth of mycelium also varied among the strrins, Brown variety faster than the other two, and followed by the cream variety. Brown variety produced the highest yield of the fruiting body among three. The biggest yield of the strain of each variety was about 30kg/6×6ft.

The quality of each strain for canned mushroom industry was also discussed.